

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/CN05/000170

International filing date: 06 February 2005 (06.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: CN  
Number: 200410004981.3  
Filing date: 12 February 2004 (12.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 05 April 2005 (05.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# 证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2004.02.12

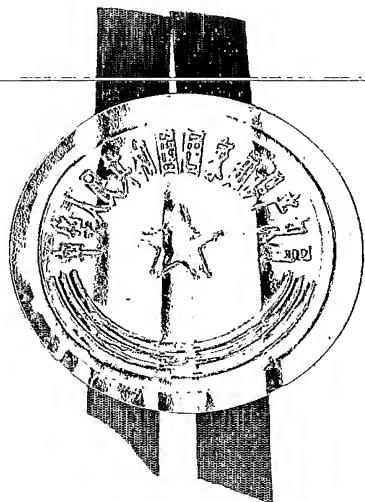
申 请 号： 200410004981.3

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人： 刘成龙



中华人民共和国  
国家知识产权局局长

王景川

2005 年 2 月 18 日

1、一种实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述方法包括步骤：

5       A、将所述网元设备中的配置数据分层，使不同的配置数据层包含不同的最小单位配置数据集合；

      B、设置所述配置数据层的最小单位标识字，以标识该层配置数据的变化情况；

10       C、当所述网元设备配置数据变更时，改变对应的标识字，同时发送配置改变事件通知给网管系统；

      D、所述网管系统接受所述配置改变事件通知后，根据所述事件通知进行配置数据同步处理。

2、如权利要求1所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤A包括：

15       按照不同的组网和应用模式将网元设备中的配置数据分为至少一层；

      所述网元设备根据实际组网应用，选择所述至少一层中的某一层和/或多层。

20       3、如权利要求2所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述按照不同的组网和应用模式将网元设备中的配置数据分为至少一层的步骤包括：将所述配置数据分为：网元设备配置数据层，业务配置数据层，表配置数据层。

4、如权利要求1所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤B包括：

25       B1、按照所述不同的配置数据层设置至少一种最小单位标识字；

B2、所述网元设备根据实际组网应用，选择其中某一种和/或多种组合作为对应的配置数据层的配置标识字。

5 5、如权利要求4所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤B1包括：设置最小单位标识字为：流水号标识字或者网管列表标识字或者组合标识字。

6、如权利要求5所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述组合标识字包括：配置设备标识、修改时间标识和配置项标识这三项中的任意一个、两个或三个的任意组合。

10 7、如权利要求1所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤C包括步骤：

C1、所述网元设备接受配置命令，完成相关配置操作；

C2、按预定方式修改所述配置标识字并设置对应的操作用户标识字；

C3、按预定条件发送所述配置改变事件通知给所述网管系统。

15 8、如权利要求7所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述配置改变事件通知包括：最新配置标识字和所述操作用户标识字。

9、如权利要求7所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤C3包括：

20 ~~延迟预定时间发送所述配置改变事件通知，如果所述预定时间内又有新配置改变，则不发送此次配置改变事件通知，等待所述新配置改变完成后，一起发送；~~

25 连续有来自多个不同的管理设备的配置命令或者单个管理设备的批处理配置命令时，只在对应的所有连续配置完成后发送一个配置改变事件通知。

10、如权利要求1所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤D包括：

D1、所述网管系统根据所述配置改变事件通知获取网元设备配置改变信息；

5 D2、对比网管历史记录和所述配置改变信息确定网元设备配置数据变化情况；

D3、根据所述网元设备配置数据变化情况按预定方式进行配置数据同步处理。

11、如权利要求10所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤D1还包括：所述网管系统主动查询所述网元设备的最新配置标识字，获取网元设备配置改变信息。

12、如权利要求10或11所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述步骤D3包括：

根据所述网元配置数据，设定至少一种同步方式；

15 所述网管系统按照所述设定的同步方式进行配置数据同步处理。

13、如权利要求12所述的实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述同步方式包括：

指定时间定时进行配置数据同步处理；

收到所述配置改变事件通知后立即进行配置数据同步处理；

20 收到所述配置改变事件通知后延时预定时间后进行配置数据同步处理；

设置手工同步命令，利用所述手工同步命令随时进行配置数据同步处理。

## 实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法

### 5 技术领域

本发明涉及通信系统网络管理技术领域，具体涉及一种实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法。

### 背景技术

10 在通信系统网络中，一般网络管理要涉及到配置管理、性能管理和故障管理三个方面。配置管理主要反映出网络中的各种类型的网元设备和重要参数的设置情况，同时为性能管理和告警管理提供所需的数据。通常网管采用轮询的方式来获得多个被监控网元设备的情况，以便全面动态地管理全网网元设备的配置数据、网元等设备的保障、状态检查和安装，从各  
15 个网元收集数据（参数与设置状态）并进行控制，保证全网配置数据的正确性和合理性。

网元设备的配置数据反映了网元设备当前工作环境和运行状态，它可以接口配置和输出。网管、串口命令的终端、远程登陆的TELNET用户都可异步或者同步配置网元设备参数，实时监控网元设备配置状态。这些灵  
20 活的配置方式增加了网管和网元设备配置数据同步和集中监控的难度。当单个网元设备配置数据比较多，或者一个网管同时监控多个网元设备情况时，如果每个网元设备的每次同步都要采用轮询方式，显然这种方式需要同步的数据量大，时间长，查询效率低；不仅影响网元设备和网管的性能，而且还会影响到整个网络的性能，很难满足实际应用的需要。

25 实际上，网元设备投入运行后，很多配置数据都会保持相对稳定，基

5 本上可以看成静态数据，网管同步网元设备配置并不需要频繁刷新，即使要同步刷新，也只需针对配置改变的单个网元设备，或者某个网元设备中配置改变部分；不必对网管管理域范围内所有网元设备刷新。只有在一些特殊情况下才需要全同步操作，比如：网管初次使用、网管和网元设备中断时间大于1天、网管重启且配置丢失、网元设备重启等。针对这种情况，网管和网元设备应提供一个机制来明确要同步配置内容、减少无谓配置数据同步操作，提高网络管理效率。

为了解决上述问题，现有技术通常采用以下两种方案：

(1) 提供一个行数变量，报告配置表中数目

10 把网元设备配置参数细分成一个个独立列表，每个表包含若干个属性，是配置的最小单位，针对每个表提供一个单独行变量，变量值代表表中行数，通过查询行变量值来了解配置改变情况。

(2) 提供一个行时间标识变量，报告配置改变时间

15 把网元设备配置参数细分成一个个独立列表，每个表包含若干个属性，是配置最小单位，针对每个表提供一个单独行变量，变量值代表配置改变时间，通过查询变量值了解配置改变情况。

上述现有技术实现复杂、而且不具有可操作性，没有真正解决配置变化的同步问题。

20 如果采用第一种方法，因为配置项有多个，使得行数变量不能全面反映出配置变化情况，比如：如果同一个表增加一行配置数据，同时又另外删除一行配置数据，则该值没有变化；如果同一个表不增加和删除配置操作，但是修改了表中某个配置项，这时该值也没有变化。

如果采用第二种方法，同样存在以下缺陷：

25 (A)同步效率并没有提升，反而增加实现难度。针对一个表中每一行提供一个配置改变时间，本身就太细，网管如果要知道每个网元设备配置

变化情况，首先要读取每个表的每个行时间标识变量值。这种方式和全同步方式完全相同，唯一区别就是一次查询过程读一个数据还是多个数据的，如果网元设备配置变化，要同步它还比全同步还多一个预查询过程，所以同步效率提高不明显，很多实际应用效果更差。

- 5 (B)网管无法判断哪个网元变更了配置。无论从何种终端操作，从下发配置操作命令到网元设备真正执行，再到网元设备响应操作结果，都需要时间，而这个时间不是一个定值，这样从时间值反映不出是哪个网元变更了配置，该配置变化值也就不能作为启动同步操作的条件。

## 10 发明内容

本发明的目的是克服现有技术的上述缺点，提供一种网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，保证网管及时准确地掌握网元设备配置数据的变化，保持与网元的同步，为网络管理提供所需的数据。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

- 15 一种实现网管系统和网元设备配置数据实时同步的方法，其特征在于，所述方法包括步骤：

A、将所述网元设备中的配置数据分层，使不同的配置数据层包含不同的最小单位配置数据集合；

- 20 B、设置所述配置数据层的最小单位标识字，以标识该层配置数据的变化情况；

C、当所述网元设备配置数据变更时，改变对应的标识字，同时发送配置改变事件通知给网管系统；

D、所述网管系统接受所述配置改变事件通知后，根据所述事件通知进行配置数据同步处理。

- 25 所述步骤A包括：



按照不同的组网和应用模式将网元设备中的配置数据分为至少一层;

所述网元设备根据实际组网应用, 选择所述至少一层中的某一层和/或多层。

5 所述按照不同的组网和应用模式将网元设备中的配置数据分为至少一层的步骤包括: 将所述配置数据分为: 网元设备配置数据层, 业务配置数据层, 表配置数据层。

所述步骤B包括:

B1、按照所述不同的配置数据层设置至少一种最小单位标识字;

10 B2、所述网元设备根据实际组网应用, 选择其中某一种和/或多种组合作为对应的配置数据层的配置标识字。

所述步骤B1包括: 设置最小单位标识字为: 流水号标识字或者网管列表标识字或者组合标识字。

所述组合标识字包括: 配置设备标识、修改时间标识和配置项标识  
15 这三项中的任意一个、两个或三个的任意组合。

所述步骤C包括步骤:

C1、所述网元设备接受配置命令, 完成相关配置操作;

C2、按预定方式修改所述配置标识字并设置对应的操作用户标识字;

20 ~~C3、按预定条件发送所述配置改变事件通知给所述网管系统。~~

所述配置改变事件通知包括: 最新配置标识字和所述操作用户标识字。

所述步骤C3包括:

延迟预定时间发送所述配置改变事件通知，如果所述预定时间内又有新配置改变，则不发送此次配置改变事件通知，等待所述新配置改变完成后，一起发送；

连续有来自多个不同的管理设备的配置命令或者单个管理设备的批处理配置命令时，只在对应的所有连续配置完成后发送一个配置改变事件通知。

所述步骤D包括：

D1、所述网管系统根据所述配置改变事件通知获取网元设备配置改变信息；

10 D2、对比网管历史记录和所述配置改变信息确定网元设备配置数据变化情况；

D3、根据所述网元设备配置数据变化情况按预定方式进行配置数据同步处理。

15 所述步骤D1还包括：所述网管系统主动查询所述网元设备的最新配置标识字，获取网元设备配置改变信息。

所述步骤D3包括：

根据所述网元配置数据，设定至少一种同步方式；

所述网管系统按照所述设定的同步方式进行配置数据同步处理。

所述同步方式包括：

20 指定时间定时进行配置数据同步处理，

收到所述配置改变事件通知后立即进行配置数据同步处理；

收到所述配置改变事件通知后延时预定时间后进行配置数据同步处理；

25 设置手工同步命令，利用所述手工同步命令随时进行配置数据同步处理。

13

利用本发明，可以使网管有效地对网元设备配置数据进行实时监控和同步。通过将配置数据分层处理，准确定位配置变化范围及变更的配置数据，满足不同网元设备的配置数据同步应用，并且当有网元设备配置改变时主动告知网管，便于网管及时同步，提高网络管理效率。

## 附图说明

图1是本发明方法中的配置数据分层示例；

图2是本发明方法的优选实施例的步骤的流程图；

图3是本发明方法中有多个网管系统时实现配置数据实时同步的流程图示意图。

## 具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本发明，下面结合附图和实施方式对本发明作进一步的详细说明。

本发明方法基本思想包括：

1. 配置数据分层模型设计：即将网元设备中的配置数据分层，使不同的配置数据层包含不同的最小单位配置数据集合；

2. 同步配置接口模型设计：即设置配置数据层的最小单位标识字，以标识该层配置数据的变化情况；

3. 配置改变同步实现流程设计：包括网元设备的同步实现及策略和网管系统的同步实现及策略。其中，网元设备的同步实现及策略包括：当网元设备配置数据变更时，改变对应的标识字，同时发送配置改变事件通知给网管系统；网管系统的同步实现及策略包括：网管系统接受配置改变事件通知后，根据事件通知进行配置数据同步处理。

基于上述基本思想并结合图2所示的本发明方法的步骤流程对本发明方法作进一步的详细说明：

14  
参照图2，图2描述了本发明方法的优选实施例的步骤的流程：

步骤201：将网元设备中的配置数据分为：网元设备配置数据层，业务配置数据层，表配置数据层。其中，网元设备配置数据层包括所有网元配置数据；业务配置数据层包括不同业务特性配置数据；所述表配置数据层包括不同列表配置数据。

在进行配置数据分层时，网元设备中的配置数据可以有多种划分方法，既可以按业务范围、实现功能、网络模型等划分，也可以按照不同的数据块来划分。例如：图1所示的一个网元设备，配置数据可以按照业务类型可以分为：ATM接口特性、ADSL接口特性、设备管理特性、环境监控特性、以太接口特性、SNMP特性、PPP特性等，每个业务特性对应相应的配置内容。基于这种特性，本发明将网元设备中的配置数据按一定的规则逐步细划，分为不同的层次，使不同的配置数据层包含不同的最小单位配置数据集合、上层配置数据变化信息包括下一层的变化信息。

在本实施例中，将网元设备中的配置数据分成了以下三层：

①网元设备配置数据层：代表网元设备数据全体集合，网元设备配置任意数据改变都会引起该层配置标识字的变化。如果该层的配置标识字发生变化，网管只知道网元设备的配置数据有改变，但不能区分变化细节，网管和网元设备同步方式是全同步。

②业务配置数据层：网元设备配置数据按业务特性分类，针对不同的业务特性设置配置标识字。在该层，网管只知道网元设备业务数据配置改变，不能区分业务变化细节，网管和网元设备同步方式是业务级全同步。

③表配置数据层：在业务特性分类基础上，分表设置标识字。在该层，网管知道网元设备业务中表数据配置改变情况，不能区分表中变化细节，网管和网元设备同步方式是表级全同步。

网元设备根据实际组网应用，选择其中某一层和/或多层。虽然在本实施中对网元设备的配置数据采用了上述分层方法，显然，在本发明中，还可以在表配置数据层的每个业务特性表基础上再细分行内容层，以区分行数目是固定但表中节点有变化，又不影响整表的同步操作。而且本发明也并

5 并不局限于上述分层方法，它可以包括多种变形和变化，比如，还可以对配置数据进行分类，不同类别的配置数据对应不同的同步方式。希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本发明的精神。

步骤202：设置各数据配置层最小单位标识字为：流水号标识字和/或网管列表标识字和/或组合标识字，以标识网元设备配置数据改变情况。

10 对于在步骤201中划分的不同的数据层，每层都包含至少一个最小配置数据单位。比如，最高层网元设备配置数据层包含一个最小单位；第二层业务配置数据层包括：ATM业务、ADSL业务等多个最小单位；第三层表配置数据层：对于ATM业务包括：ATM流量模板表、ATM接口配置表等多个最小单位，对于ADSL业务包括：ADSL线路配置板表、ADSL告警

15 配置表等多个最小单位。对每层的每个最小单位分别设置一个标识字，以标识该层配置数据的变化情况。当网元设备的配置数据改变时，修改对应该配置数据的标识字，如果采用多层，则修改包括该配置数据的所有上层的标识字。这样，网管可以通过由上而下逐层分析标识字即可定位真正变更的配置数据，提高同步操作的效率。

20 下面对在步骤202中的三种标识字做些说明：

流水号标识字：用流水号标识最小配置单位项。流水号从0开始，最小配置单位的每次变化，流水号加1，到值域范围后翻转重新开始计数。网管通过分析该流水号标识字进行对应的同步。

网管列表标识字：由网元设备支持的所有网管设备配置列表组成配置字。例如：每个网管设备占配置字4位，其他无需同步的配置设备占4

25

位，分别标识该网管设备最近配置操作。该配置字可以使用单个整数、多个整数、字符串等。最小配置单位的每次变化，该标识字中对应网管位加1，到值域范围15后翻转重新开始从0开始计数。

当然根据具体需要，确定每个网管占用合适的位数，不一定是4位。

5 组合标识字：这种标识字可以是管理用户、修改时间标识、配置项三个部分同时组合一个配置字，共同来标识哪个网管设备何时配置了哪些数据。这种标识字还可以是将管理用户、修改时间标识、配置项这三项的任意单独一个、两个组合或三个任意组合，合成一个标识字来标识网元配置变化情况。该标识字可以是整数、字符串或表格，或其它形式。最小配置单位的每次变化，都会引起该标识字的变化，网管通过分析该组合标识字进行对应的同步。

网元设备选择其中一种和/或多种标识字，以标识网元设备配置数据改变情况。虽然在本实施中列举了上述几种设置配置数据层最小单位标识字的方法，显然，在本发明中并不局限于这种设置方法，它可以包括多种变形和变化，希望所附的权利要求包括这些变形和变化而不脱离本发明的精神。

步骤203：网元设备接受配置命令，完成相关配置操作。对于一个网元设备，可能会有多个设备对其进行配置，如图3所示。其中，有些设备需要管理全网的配置，需要与网元设备的配置数据保持同步，比如网管系统；有些设备只对网元设备进行配置，不具有管理权限，比如配置终端。此步骤中所述的配置命令包括来自所有对该网元设备进行配置的设备的配置命令。

步骤204：网元设备按预定方式修改配置标识字并设置对应的操作用户标识字。该操作用户标识字表明是哪个管理用户进行了重新配置。当然，也可以在上述步骤202中设置配置标识字时将该操作用户的标识包含

在该配置标识字中，这样，则网元设备只需按预定方式修改该配置标识字即可。

步骤205：按预定条件发送配置改变事件通知给网管系统。该预定条件即是网元设备配置改变的同步实现策略。所述配置改变事件通知包括：

5 最新配置标识字和上述操作用户标识字。网管系统指与该网元设备相关的所有需要同步的网管设备。

根据不同的应用环境，网元设备可能将配置数据保存到FLASH（闪存）、硬盘、SRAM（静态存储器）等，完成配置数据的更新。在本发明中，并不是每接受一个配置命令完成相应的配置后都要发送配置改变事件  
10 通知给网管系统。而是遵循以下条件：

网元设备一次配置完成后，延迟预定时间发送配置改变事件通知，如果在预定时间内又有新配置改变，则不发送此次配置改变事件通知，等待新配置改变完成后，一起发送；

连续有来自多个不同的管理设备的配置命令或者单个管理设备的批处理配置命令时，只在对应的所有连续配置完成后发送一个配置改变事件通知。例如：命令行终端在网元设备上执行一个批处理配置，一个命令修改了1000条接口配置，这时网元设备就应控制配置事件产生，在批处理完成后发送一个事件通知，而不是发送1000个独立事件通知。  
15

步骤206：网管系统根据配置改变事件通知获取网元设备配置改变信息。由步骤205可知，配置改变事件通知包括最新配置标识字和操作用户标识字，网管根据操作用户标识字可知是哪个网元设备的配置数据发生了改变，由最新配置标识字可知是哪个配置数据层的数据进行了更新，进而准确定位变化数据。  
20

步骤207：对比网管历史记录和上述配置改变信息确定网元设备配置数据变化情况。  
25

对于上述步骤206至步骤207，也可以采用网管主动查询网元设备最新配置标识字的方法，对比网管历史记录查询到的最新配置标识字确定网元设备配置数据变化情况。网管查询方式有多种：定时查询、轮询等，在此不再详述。

5 步骤208：根据所述网元设备配置数据变化情况按预定方式进行配置数据同步处理。网管进行同步的方式可以有多种，例如：

定时同步：指定时间定时进行配置数据同步处理，一般选择网元设备和网管空闲时间进行。

10 即时同步：收到配置改变事件通知后立即进行配置数据同步处理，一般对于重点网元设备、重要数据采用此种方式，以保证这些数据的及时更新。

15 延时同步：收到配置改变事件通知后延时预定时间后进行配置数据同步处理，为了避免过多地占用网管资源，对于网元设备频繁发送的配置改变事件通知，网管进行过滤处理。比如，在一定时间内，对于同一个网元设备发送的多个配置改变事件通知，只处理最后一个。

手工同步：设置手工同步命令，利用手工同步命令随时进行配置数据同步处理。提供现场手工监控功能，随时输入手工同步命令或点击同步按钮，网管即根据配置网元设备配置数据变化情况进行同步处理。

20 下面是本发明方法在某DSLAM（数字用户线接入复用器）产品中的实际应用：

(1) 和网管通信：使用速率10M bps独立网管通道，SNMP（简单网络管理协议）请求和应答方式获取配置数据，

(2) 配置数据：有8个特性，每个特性有20个表，每个表分成20个配置域，每个表平均50行，

25 总计配置数据点 =  $8 \times 20 \times 20 \times 50 = 16000$ 。



如果采用现有技术:

5 正常情况, 单网元设备全同步配置数据一次耗时约10~15分钟。按照这种方式计算, 一个集中网管即使整天24小时作来同步数据用, 也只能同步 $(60/10) \times 24 = 144$ 个网元设备, 即使每个网管再开设10个线程专门作为配置同步用, 还是不能满足DSLAM(数字用户线接入复用器)产品的大容量、集中网管实时监控配置变化需求。

采用本发明技术方案:

正常运行的网元设备配置变更会有几种情况:

10 配置全部变更: 这同新增加网元设备作为网元一样, 需要全部同步, 一般不超过0.1%/天, 全同步只有原来的千分之一。

配置信息没有变更: 据经验, 系统正常运行后网元设备配置数据不会也不允许经常修改。配置信息不变更的网元设备占全网95%以上。

配置信息部分变更: 网元设备数量因故障、优化操作、新业务发放、升级各种原因等引起更改配置小于5%。

15 因此总的来说, 采用本发明技术方案, 网管通过配置数据分层, 设置标识字可以区分处理网元设备配置数据同步, 基本满足1个小时内对管理域内1200台网元设备配置同步需求。

虽然通过实施例描绘了本发明, 本领域普通技术人员知道, 本发明有许多变形和变化而不脱离本发明的精神, 希望所附的权利要求包括这些  
20 变形和变化而不脱离本发明的精神。

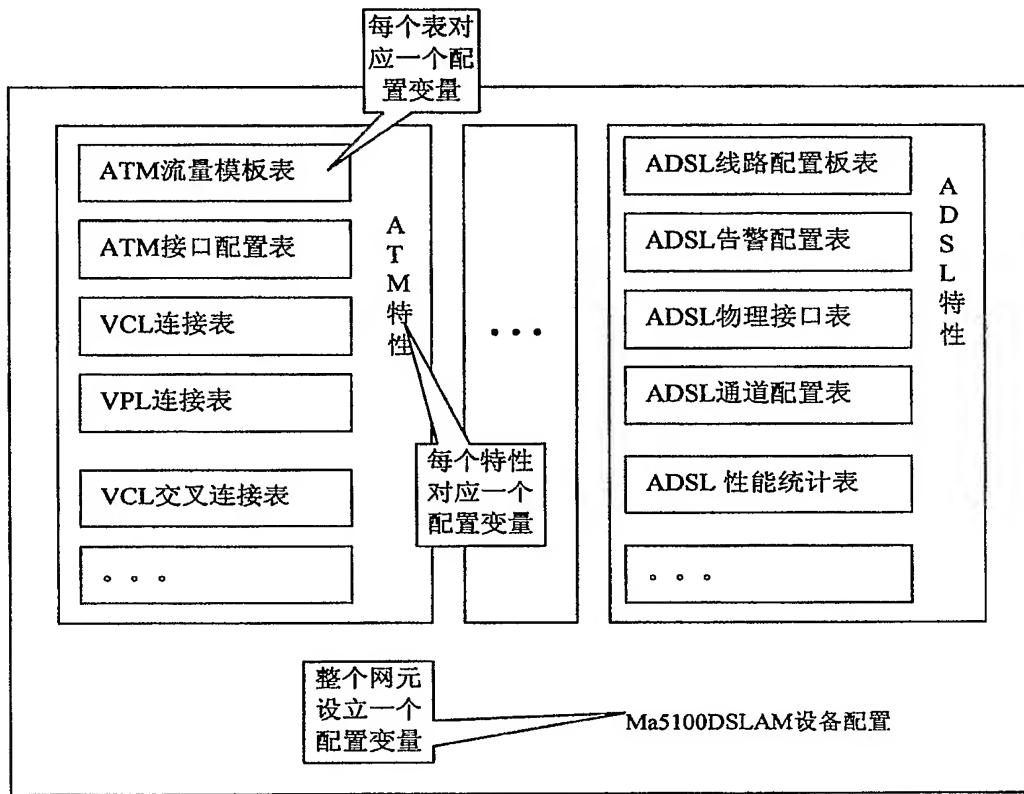


图1

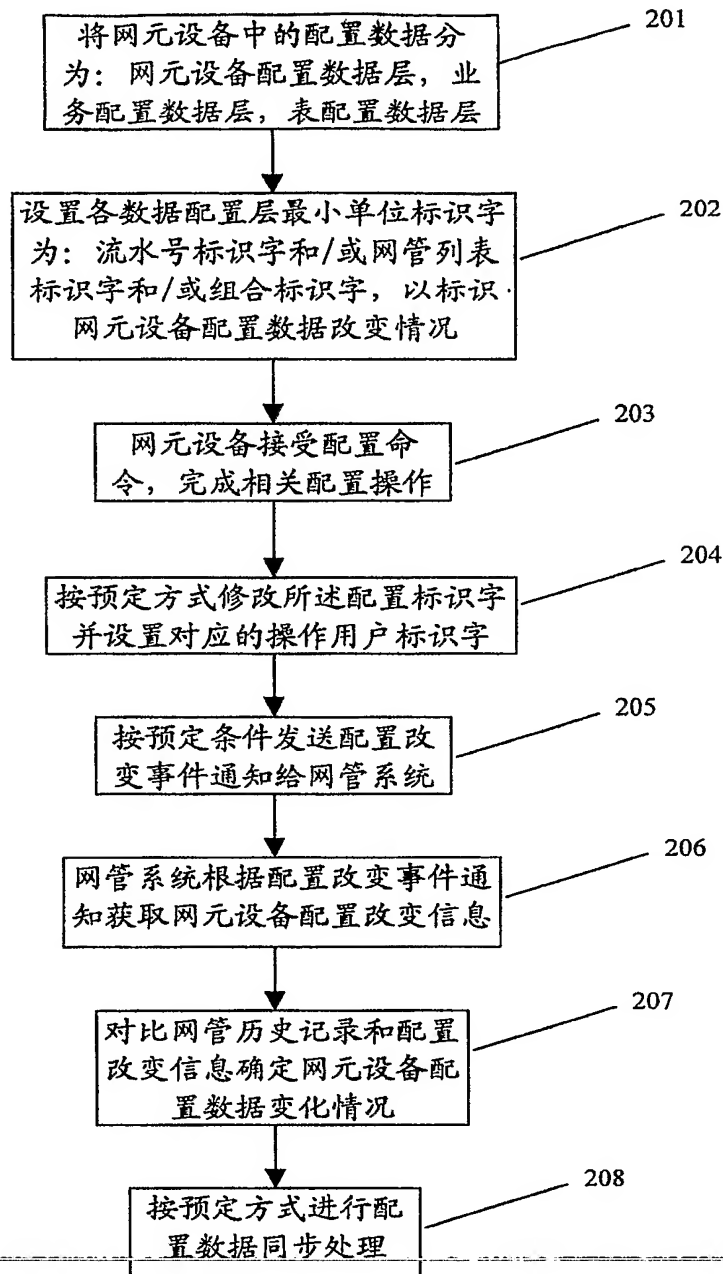


图2

04-02-18

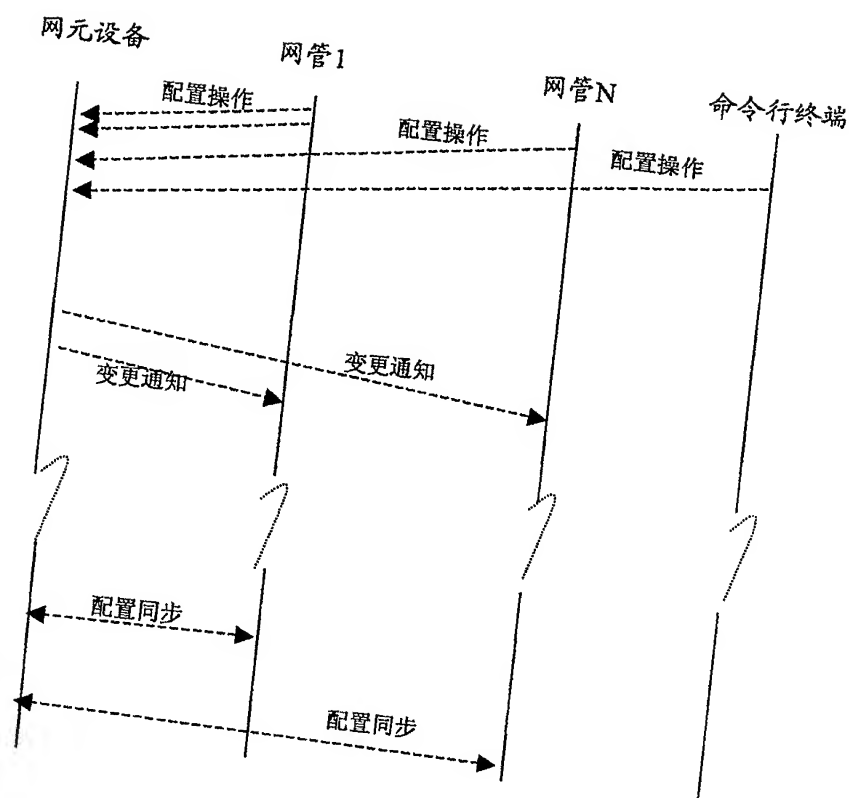


图3